

РОЗВИТОК ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ СИСТЕМ МЕНЕДЖМЕНТУ ЯКОСТІ НА БАЗІ FUZZY LOGIC

© Т. Дроздова, С. Кондрашов, 2017

Національний технічний університет „Харківський політехнічний інститут”, Харків, Україна

Метрологічні проблеми та практичні питання контролю якості будь-якого технологічного процесу набувають особливого значення у зв'язку з їх інтелектуалізацією. Для вирішення цієї задачі необхідна поява об'єктивної інформації про ресурси, процеси та результати діяльності тощо, що вимагає створення та підтримки в актуальному стані системи моніторингу та оцінки якості. Рішення повинне охоплювати модельний та алгоритмічний рівні, включати методичне та інформаційне забезпечення, крім того, бути інваріантним і враховувати той факт, що деякі характеристики можуть бути оцінені якісно та змінюватися протягом часу. Таке формування кваліметричної задачі має бути вірним як з теоретичного, так і з практичного погляду. Поставлений акцент відображає прагнення споживача мати вірогідну інформацію про фактичний стан надаваних послуг чи отриманої продукції та технічну суть кваліметрії як галузі вимірювання, що полягає в знаходженні значення „величини якості” з суспільно необхідною точністю та вірогідністю.

Передбачається, що інтелектуальні системи менеджменту якості (ІСМЯ) мають багаторівневу ієрархічну структуру, у результаті чого мають здатність ухвалювати рішення на основі аналізу ситуацій, що склалися, не передбачених початковим алгоритмом. У системі оцінки та управління якістю початкова інформація надходить від джерел, розташованих на рівні об'єкта управління низького рівня до більш високого [1]. У цьому випадку ІСМЯ повинні бути адаптовані технологічному об'єкту, адекватні прийнятій математичній моделі, метрологічно та інформаційно надійні, а також мати функцію самоконтролю. Для досягнення поставлених цілей доцільно використовувати підсистему системи „спостерігач якості” (СЯ).

СЯ будується в два рівні. Основним завданням на першому рівні є оперативне керування якістю процесу з урахуванням координат ІСМЯ, яке здійснюється шляхом використання „образів якості”, а на другому – оцінювання ступеня досягнення глобальної мети ІСМЯ заданому рівню з урахуванням зовнішніх факторів [1].

Систему оцінки та моніторингу можна віднести до експертних систем, основний недолік яких полягає в зіставленні описів стану об'єкта з умовами істинності продукцій, а також у визначенні послідовності перегляду та аналізу продукцій при прийнятті рішень. У результаті цього пропонується розглядати досліджувану систему як модель керування „ситуація – дія”. У таких системах продукції описуються в явному виді і являють собою нечітку базу знань. Умови істинності задаються еталонними нечіткими ситуаціями. Крім ситуацій, продукції містять керуючі рішення. Прийняття рішення полягає в зіставленні опису поточного стану з усіма еталонними ситуаціями, визначенні продукції з еталонною ситуацією, найбільш відповідною вхідній нечіткій ситуації, і видачі відповідного керуючого розв'язку. Отримана інформація оцінки стану виявляється однорідною за формою представлення та аналізу, що дозволяє не тільки сформувати керуюче рішення, але й зробити це з урахуванням „розмитості” координат вектора цілі – „розмитості” параметрів якості та „розмитості” експертних оцінок.

В роботах [3-4] визначена достатня кількість термів, що характеризують функції приналежності, та число опорних ситуацій. Визначено, що для прикладу нечіткого оцінювання якості освітніх послуг у вищій школі достатньо мати три терма („висока”, „середня” та „низька” якість) для функцій приналежності трикутної форми. Щодо кількості опорних ситуацій, то найбільш оптимальним є використання чотирьох. Це виключає наявність зон індиферентності, зводячи його до точки в середині діапазону. Використання більшого числа опорних ситуацій ускладнить алгоритм ідентифікації ситуації, а також підвищить розмірність матриці нечіткої інцидентності.

При побудові функцій приналежності на підставі експертного опитування можна зіштовхнутися з істотним недоліком: зміна умов функціонування нечітких моделей управління й різномірність показників, якими характеризується така модель, передбачають коректування нечітких множин, що описують значення лінгвістичних змінних, використовуваних моделлю, з метою збереження адекватності її об'єкту. Таке коректування може бути вироблене шляхом повторного опитування експертів з метою побудови нових функцій приналежності. Одним з шляхів подолання такого недоліку є перехід до універсальних шкал вимірювання значень оцінюваних параметрів. Наявність універсальної шкали дозволяє міркувати одночасно про події й факти, для яких нечіткі оцінки, збігаючись зовні, мають різну кількісну інтерпретацію. Достойнством використання універсальних шкал є їхня відносна незалежність від умов функціонування

нечіткої системи. Перехід від предметної шкали до універсальної здійснюється за допомогою функції відображення π . При постійній базовій терм-множині лінгвістичної змінної, яка використовується для опису деякого оцінюваного параметра, приведення її завдання у відповідність мінливим умовам проводиться коректуванням функції відображення π , за допомогою якої здійснюються прямі й зворотні переходи із предметної шкали на універсальну [5]. Недоліком універсальної шкали є те, що при зміні умов управління, коли треба скорегувати базову терм-множину недостатньо обмежитися тільки коригуванням функції відображення.

В роботі [6] проаналізовано використання функцій відображення різних видів та зазначено, що при використанні функції відображення експоненційного характеру розташування функцій приналежності різко змінюється у бік верхньої границі предметної шкали. Чутливість, що виражається тангенсом кута нахилу, значно зменшується. Тобто такий вид функції відображення доцільно використовувати у тих випадках, коли питання чутливості не стоїть на першому місці. Навпроти, функцію відображення логарифмічного виду слід використовувати, коли вимагається найбільша чутливість.

Таким чином, можна зробити наступні висновки:

1. Розвинуто теорію нечітких множин та теорію шкал в області вимірювань слабоформалізованих систем. Це дозволяє підвищити ефективність роботи системи шляхом отримання адекватної та об'єктивної оцінки її функціонування, проводити аналіз і оптимізацію рішень в умовах невизначеності та недоліку інформації. Метод формалізації експертних оцінок та їх представлення у виді нечітких множин забезпечує коректність результатів оцінки і підвищує ефективність керування системою.

2. Запропоновано використання „спостерігача якості” як інструменту для самоконтролю якості функціонування основної системи на базі fuzzy logic модель керування „ситуація – дія”. Визначено необхідну кількість термів та опорних ситуацій.

3. Запропоновано для оцінки якості використання універсальних шкал за умов зміни функціонування об'єкта дослідження або характеристик, що були визначені на стадії пілотного експерименту, або зміни в контингенті, для якого призначена система.

1. Кондрашов С. И. „Наблюдатель качества” в динамических системах контроля и управления / С. И. Кондрашов, Т. В. Дроздова // „Метрология та прилади” науково-виробничий журнал. Тематичний випуск. №2 II (41) 2013 – Харків, – Одеса, 2013. – С. 126-130. 2. Кондрашов С. И. Анализ учета систематической и случайной составляющих погрешности экспертных оценок при фаззификации / Кондрашов С. И., Дроздова Т. В. // Системи обробки інформації. – Харків: Харківський університет повітряних сил ім. Івана Кожедуба, 2013. – № 3(110) – С. 52-55. 3. Кондрашов С. И. Использование теории нечетких множеств для оценки качества образования / Кондрашов С. И., Дроздова Т. В. // VI Международная научно-практическая конференция „Наука и социальные проблемы общества: информатизация и информационные технологии”. Сб. науч.тр. – Харьков: ХНУРЭ, 2011. – С. 58. 4. Кондрашов С. И. Определение числа опорных ситуаций для модели управления „ситуация-действие” / Кондрашов С. И., Дроздова Т. В. // Вісник Національного технічного університету „Харківський політехнічний інститут”. – Харків: НТУ „ХПІ”, 2011. – № 57 – С. 112-117. 5. Кондрашов С. И. О применении универсальных шкал при оценке качества слабоформализуемых систем на примере образовательной системы в вузе / Кондрашов С. И., Дроздова Т. В. // Вісник Національного технічного університету „Харківський політехнічний інститут”. – Харків: НТУ „ХПІ”, 2013. – № 8(982) – С. 59-63. 6. Кондрашов С. И. Влияние функции отображения на вид универсальной шкалы / С.И. Кондрашов, Т.В. Дроздова //X Междун. науч.-техн. конф. „Метрология и измерительная техника (Метрология–2016)”. – Харьков, ННЦ „Институт метрологии”, 2016. – С. 476-479.